

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/IB 05 / 02826

(15.08.05)

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 8月30日
Date of Application:

出願番号 特願2004-249915
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-249915]

出願人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

REC'D 15 AUG 2005

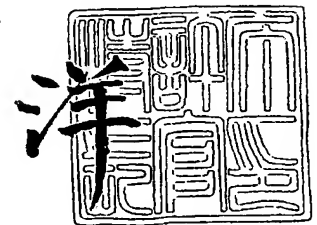
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2005年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 1041838
【提出日】 平成16年 8月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02D 9/00
F01N 3/22
F01N 3/32

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 村口 智一

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 大西 明渡

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100064746
【弁理士】
【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】
【識別番号】 100085132
【弁理士】
【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100112715
【弁理士】
【氏名又は名称】 松山 隆夫

【選任した代理人】
【識別番号】 100112852
【弁理士】
【氏名又は名称】 武藤 正

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008268
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0209333

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

排気系の排気浄化装置より上流側に 2 次空気を供給する 2 次空気供給装置が設けられた内燃機関の制御装置であって、

前記 2 次空気供給装置の故障を検出するための検出手段と、

前記 2 次空気供給装置の故障が検出された場合、前記内燃機関に導入される空気量を、予め定められた空気量に制限するように、前記内燃機関を制御するための制御手段とを含む、内燃機関の制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記内燃機関に導入される空気量を、前記予め定められた空気量まで段階的に減少させるように、前記内燃機関を制御するための手段を含む、請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記内燃機関に導入される空気量を、前記予め定められた空気量まで、予め定められた変化率で減少させるように、前記内燃機関を制御するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 4】

前記内燃機関には、複数の気筒が設けられ、

前記 2 次空気供給装置は、

空気ポンプから吐出された空気が流れる第 1 の空気通路を開閉する第 1 の開閉弁と、

前記第 1 の開閉弁よりも下流側で前記第 1 の空気通路に接続され、かつ前記複数の気筒のうち、予め定められた気筒の排気側に接続された第 2 の空気通路を開閉する第 2 の開閉弁と、

前記第 1 の開閉弁よりも下流側で前記第 1 の空気通路に接続され、かつ前記第 2 の空気通路が接続された気筒とは異なる気筒の排気側に接続された第 3 の空気通路を開閉する第 3 の開閉弁とを含み、

前記検出手段は、前記第 1 の開閉弁、前記第 2 の開閉弁および前記第 3 の開閉弁の故障を検出するための手段を含み、

前記制御手段は、前記内燃機関に導入される空気量を、各前記開閉弁のうちの故障した開閉弁に応じて制限するように、前記内燃機関を制御するための手段を含む、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 2 の開閉弁および前記第 3 の開閉弁のうちの少なくともいずれか一方と前記第 1 の開閉弁とが故障した場合は、前記第 2 の開閉弁および前記第 3 の開閉弁のうちの少なくともいずれか一方が故障かつ、前記第 1 の開閉弁が故障していない場合に比べて、前記内燃機関に導入される空気量が少なくなるように、前記内燃機関を制御するための手段を含む、請求項 4 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 2 の開閉弁および前記第 3 の開閉弁が故障した場合は、前記第 2 の開閉弁および前記第 3 の開閉弁のうちのいずれか一方が故障した場合に比べて、前記内燃機関に導入される空気量が少なくなるように、前記内燃機関を制御するための手段を含む、請求項 4 に記載の内燃機関の制御装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御装置に関し、特に、2次空気供給装置が設けられた内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、エンジンのエキゾーストマニホールドに、エアポンプから圧送された2次空気を供給して排気ガス中のCOおよびHCを燃やし、CO₂およびH₂Oに化学変化させる2次空気供給装置が知られている。

【0003】

特開2003-83048号公報（特許文献1）は、2次空気供給装置の構成部品の異常を判定可能な2次空気供給装置を開示する。特許文献1に記載の2次空気供給装置は、内燃機関の排気系の排気浄化装置より上流側に2次空気を供給する2次空気供給通路と、2次空気供給通路を開閉する開閉部と、開閉部の下流に配置される逆止弁と、2次空気供給通路に配置される圧力センサと、圧力センサで検出された圧力値と圧力変動値に基づいて構成部品の異常を検出する異常検出部を含む。

【0004】

この公報に記載の2次空気供給装置によれば、圧力センサによって圧力値と圧力変動値とをチェックすることで、その組み合わせに応じて各構成部品の故障モードを詳細に判定することができる。

【特許文献1】 特開2003-83048号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特開2003-83048号公報に記載の2次空気供給装置では、構成部品の故障が発生した場合の対策は何等考慮されていない。そのため、構成部品の故障により2次故障を誘発するおそれがあるという問題点があった。

【0006】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、2次故障を抑制することができる内燃機関の制御装置を提供することである。別の目的は、2次空気供給装置の故障により搭乗者が感じる違和感を抑制することができる内燃機関の制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明に係る内燃機関の制御装置は、排気系の排気浄化装置より上流側に2次空気を供給する2次空気供給装置が設けられた内燃機関の制御装置である。この制御装置は、2次空気供給装置の故障を検出するための検出手段と、2次空気供給装置の故障が検出された場合、内燃機関に導入される空気量を、予め定められた空気量に制限するように、内燃機関を制御するための制御手段とを含む。

【0008】

第1の発明によると、2次空気供給装置の故障が検出された場合、内燃機関に導入される空気量が、予め定められた空気量に制限される。これにより、2次空気供給装置の故障時に、排気ガスの量を抑制することができる。そのため、たとえば2次空気供給装置を構成する部品の故障により、排気ガスが2次空気供給装置に逆流した場合に、逆流する排気ガスの量を抑制し、排気ガスによる2次空気供給装置の温度上昇を抑制することができる。その結果、2次故障を抑制することができる内燃機関の制御装置を提供することができる。

【0009】

第2の発明に係る内燃機関の制御装置においては、第1の発明の構成に加え、制御手段は、内燃機関に導入される空気量を、予め定められた空気量まで段階的に減少させるように、内燃機関を制御するための手段を含む。

【0010】

第2の発明によると、内燃機関に導入される空気量が、予め定められた空気量まで段階的に減少される。これにより、内燃機関の出力が急低下することを抑制することができる。そのため、内燃機関の運転状態が急変することを抑制することができる。その結果、2次空気供給装置の故障により搭乗者が感じる違和感を抑制することができる内燃機関の制御装置を提供することができる。

【0011】

第3の発明に係る内燃機関の制御装置においては、第1または2の発明の構成に加え、制御手段は、内燃機関に導入される空気量を、予め定められた空気量まで、予め定められた変化率で減少させるように、内燃機関を制御するための手段を含む。

【0012】

第3の発明によると、内燃機関に導入される空気量が、予め定められた空気量まで、予め定められた変化率で減少される。これにより、内燃機関の出力が急低下することを抑制することができる。そのため、内燃機関の運転状態が急変することを抑制することができる。その結果、2次空気供給装置の故障により搭乗者が感じる違和感を抑制することができる内燃機関の制御装置を提供することができる。

【0013】

第4の発明に係る内燃機関の制御装置においては、第1～3のいずれかの発明の構成に加え、内燃機関には、複数の気筒が設けられている。2次空気供給装置は、空気ポンプから吐出された空気が流れる第1の空気通路を開閉する第1の開閉弁と、第1の開閉弁よりも下流側で第1の空気通路に接続され、かつ複数の気筒のうち、予め定められた気筒の排気側に接続された第2の空気通路を開閉する第2の開閉弁と、第1の開閉弁よりも下流側で第1の空気通路に接続され、かつ第2の空気通路が接続された気筒とは異なる気筒の排気側に接続された第3の空気通路を開閉する第3の開閉弁を含む。検出手段は、第1の開閉弁、第2の開閉弁および第3の開閉弁の故障を検出するための手段を含む。制御手段は、内燃機関に導入される空気量を、各開閉弁のうちの故障した開閉弁に応じて制限するように、内燃機関を制御するための手段を含む。

【0014】

第4の発明によると、第1の空気通路が第1の開閉弁により開閉され、第2の空気通路が第2の開閉弁により開閉され、第3の空気通路が第3の開閉弁により開閉される。内燃機関に導入される空気量は、各開閉弁のうちの故障した開閉弁に応じて制限される。たとえば、第2の開閉弁および/または第3の開閉弁が故障し、かつ第1の開閉弁が故障している場合、2次空気供給装置に逆流した排気ガスは第1の空気通路を通り抜ける。そのため、第1の開閉弁が故障していない場合に比べて、2次空気供給装置に逆流する排気ガスの量が多く、2次空気供給装置の温度が上昇し易い。したがって、第2の開閉弁および/または第3の開閉弁が故障した状態下において、第1の開閉弁が故障している場合は、第1の開閉弁が故障していない場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。

。

【0015】

また、第2の開閉弁および第3の開閉弁の両方が故障した場合は、第2の空気通路が接続された気筒と第3の空気通路が接続された気筒とが連通し、第2の空気通路が接続された気筒および第3の空気通路が接続された気筒の両方から排気ガスが逆流する。そのため、第2の開閉弁および第3の開閉弁が故障した場合は、第2の開閉弁および第3の開閉弁のうちのいずれか一方が故障した場合に比べて、逆流する排気ガスの量が多くなる。したがって、第2の開閉弁および第3の開閉弁の両方が故障した場合は、片方が故障した場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。これにより、排出される排気ガスの量を抑制することができる。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制し、2次空気供

給装置の温度上昇を抑制することができる。その結果、2次故障の発生を抑制することができる。

【0016】

第5の発明に係る内燃機関の制御装置においては、第4の発明の構成に加え、制御手段は、第2の開閉弁および第3の開閉弁のうちの少なくともいずれか一方と第1の開閉弁とが故障した場合は、第2の開閉弁および第3の開閉弁のうちの少なくともいずれか一方が故障かつ、第1の開閉弁が故障していない場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくなるように、内燃機関を制御するための手段を含む。

【0017】

第5の発明によると、第2の開閉弁および／または第3の開閉弁が故障している状態において、第1の開閉弁が故障している場合は、故障していない場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。第2の開閉弁および／または第3の開閉弁が故障し、かつ第1の開閉弁が故障している場合、2次空気供給装置に逆流した排気ガスは第1の空気通路を通り抜ける。そのため、第1の開閉弁が故障している場合は、第1の開閉弁が故障していない場合に比べて、2次空気供給装置に逆流する排気ガスの量が多く、2次空気供給装置の温度が上昇し易い。したがって、第1の開閉弁が故障している場合は、故障していない場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。これにより、逆流する排気ガスの量を抑制することができる。そのため、逆流する排気ガスによる2次空気供給装置の温度上昇を抑制することができる。その結果、2次故障の発生を抑制することができる。

【0018】

第6の発明に係る内燃機関の制御装置においては、第4の発明の構成に加え、制御手段は、第2の開閉弁および第3の開閉弁が故障した場合は、第2の開閉弁および第3の開閉弁のうちのいずれか一方が故障した場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくなるように、内燃機関を制御するための手段を含む。

【0019】

第6の発明によると、第2の開閉弁および第3の開閉弁が故障した場合は、第2の開閉弁および第3の開閉弁のうちのいずれか一方が故障した場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。第2の開閉弁および第3の開閉弁の両方が故障した場合は、第2の空気通路が接続された気筒と第3の空気通路が接続された気筒とが連通し、第2の空気通路が接続された気筒と第3の空気通路が接続された気筒との両方から排気ガスが逆流する。そのため、第2の開閉弁および第3の開閉弁の両方が故障した場合は、片方が故障した場合に比べて、逆流する排気ガスの量が多くなる。したがって、第2の開閉弁および第3の開閉弁の両方が故障した場合は、片方が故障した場合に比べて、内燃機関に導入される空気量が少なくされる。これにより、排出される排気ガスの量を抑制することができる。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制し、2次空気供給装置の温度上昇を抑制することができる。その結果、2次故障の発生を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【0021】

図1を参照して、本実施の形態に係る内燃機関の制御装置が搭載された車両について説明する。この車両には、エンジン100とECU (Electronic Control Unit) 300とが搭載される。本実施の形態に係る内燃機関の制御装置は、たとえばECU 300が実行するプログラムにより実現される。

【0022】

エンジン100は、V型エンジンである。なお、エンジン100の形式は、V型に限らない。エンジン100には、エアクリーナ102から吸入された空気が、吸気管104お

よびインテークマニホールド106を介して導入される。空気は、インテークマニホールド106から8つの気筒108の燃焼室内に、インジェクタ（図示せず）から噴射された燃料とともに導入される。なお、気筒108の数は8つに限らない。

【0023】

各気筒108に導入された空気と燃料との混合気は、点火プラグ（図示せず）により点火され、燃焼する。これにより、エンジン100は駆動力を発生する。燃焼後の混合気、すなわち排気ガスは、気筒108に接続されたエキゾーストマニホールド110、112に導かれ、触媒114、116により浄化された後、車外に排出される。エンジン100に導入される空気の量は、スロットルバルブ120により制御される。スロットルバルブ120の開度は、アクチュエータ122により制御される。

【0024】

触媒114、116の冷間時には、触媒114、116は、排気ガスの浄化作用を十分に発揮することができない。そのため、エキゾーストマニホールド110、112に2次空気が供給される。2次空気により、排気ガス中のCOおよびHCが燃焼され、CO₂およびH₂Oに化学変化される。

【0025】

本実施の形態において、2次空気には、エンジンルーム内の空気が用いられる。2次空気を供給するため、エアポンプ200が設けられる。エアポンプ200は、エンジンルーム内の空気を、第1空気通路210内に圧送する。

【0026】

第1空気通路210上には、エアポンプ200の下流に、電磁ASV（Air Switching Valve）212が設けられる。電磁ASV212は、ECU300から送信される制御信号に基づいて、開状態と閉状態とに選択的に切換える。これにより、電磁ASV212は、第1空気通路210を開閉することができる。第1空気通路210には、第2空気通路220および第3空気通路230が接続される。

【0027】

第2空気通路220の一端は、電磁ASV212よりも下流で第1空気通路210に接続される。第2空気通路220の他端は、エンジン100の一方のバンクに接続されたエキゾーストマニホールド110に接続される。すなわち、第2空気通路220の他端は、エンジン100の一方のバンクに設けられた気筒108の排気側に接続される。

【0028】

同様に、第3空気通路230の一端は、電磁ASV212よりも下流で第1空気通路210に接続される。第3空気通路230の他端は、エンジン100の他方のバンクに接続されたエキゾーストマニホールド112に接続される。すなわち、第3空気通路230の他端は、第2空気通路220が接続された気筒108とは異なる気筒108の排気側に接続される。

【0029】

第2空気通路220上には、負圧ASV（1）222が設けられる。負圧ASV（1）222は、VSV（Vacuum Switching Valve）224に接続される。同様に、第3空気通路230上には、負圧ASV（2）232が設けられる。負圧ASV（2）232は、VSV（Vacuum Switching Valve）234に接続される。

【0030】

VSV224、234は、負圧タンク240に接続される。負圧タンク240は、チェック弁242を介して、スロットルバルブ120よりも下流側で、吸気管104に接続される。

【0031】

これらのエアポンプ200、各空気通路、各ASV、各VSV、負圧タンク240およびチェック弁242から、2次空気供給装置としてのAI（Air Injection）システムが構成される。

【0032】

チェック弁242は、負圧タンク240から吸気管104への空気の流れを許容するとともに、吸気管104から負圧タンク240への空気の流れを禁止する。これにより、負圧タンク240内の圧力は、負圧の状態になる。

【0033】

VSV224は、ECU300から送信される制御信号に基づいて、負圧ASV(1)222に負圧タンク240からの負圧を導く状態と、負圧ASV(1)222に大気圧を導く状態とに切り替える。負圧ASV(1)222に負圧タンク240からの負圧が導かれた場合、負圧ASV(1)222は、開状態となる。負圧ASV(1)222に大気圧が導かれた場合、負圧ASV(1)222は閉状態となる。これにより、負圧ASV(1)222は、第2空気通路220を開閉することができる。

【0034】

同様に、VSV234は、ECU300から送信される制御信号に基づいて、負圧ASV(2)232に負圧タンク240からの負圧を導く状態と、負圧ASV(2)232に大気圧を導く状態とに切り替える。負圧ASV(2)232に負圧タンク240からの負圧が導かれた場合、負圧ASV(2)232は、開状態となる。負圧ASV(2)232に大気圧が導かれた場合、負圧ASV(2)232は閉状態となる。これにより、負圧ASV(2)232は、第3空気通路230を開閉することができる。

【0035】

電磁ASV212、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232が開状態である場合、エアポンプ200により圧送された空気は、第1空気通路210、第2空気通路220および第3空気通路230を介して、エグゾーストマニホールド110、112に供給される。これにより、2次空気が、各気筒108の排気側に供給される。

【0036】

ECU300には、エアフローメータ302、スロットル開度センサ304、プレッシャセンサ306、車速センサ308、クランクポジションセンサ310および水温センサ312の検出結果を表す信号が送信される。

【0037】

エアフローメータ302は、エンジン100に導入される空気量を検出する。スロットル開度センサ304は、スロットル開度を検出する。プレッシャセンサ306は、エアポンプ200と電磁ASV212との間に設けられ、第1空気通路210内の圧力を検出する。車速センサ308は、車輪(図示せず)の回転数を検出する。ECU300は、車速センサ308により検出された車輪の回転数に基づいて、車速を検出する。クランクポジションセンサ310は、エンジン100のクランクシャフト(図示せず)の回転数、すなわちエンジン回転数NEを検出する。水温センサ312は、エンジン100の冷却水の温度を検出する。

【0038】

ECU300は、これらのセンサなどから送信された信号、メモリ320に記憶されたマップおよびプログラムに基づいて、演算処理を実行する。これにより、ECU300は、車両が所望の状態となるように、車両に搭載された機器類を制御する。

【0039】

図2を参照して、本実施の形態に係る内燃機関の制御装置のECU300が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0040】

ステップ(以下、ステップをSと略す)100にて、ECU300は、プレッシャセンサ306が故障しているか否かを判別する。プレッシャセンサ306が故障しているか否かは、電磁ASV212、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232が閉状態であり、かつエアポンプ200が作動している場合に、プレッシャセンサ306により検出される圧力が上昇するか否かにより判別すればよい。なお、プレッシャセンサ306が故障しているか否かを判別する方法はこれに限らない。プレッシャセンサ306が故障していると判別された場合(S100にてYES)、処理はS102に移される。そうでな

い場合(S100にてNO)、処理はS200に移される。S102にて、ECU300は、スロットルバルブ120の最大開度を、予め定められた開度TH(1)に制限する。

【0041】

S200にて、ECU300は、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方と電磁ASV212とが開状態で固着(以下、開故障という)しているか否かを判別する。開故障しているか否かは、たとえば、エアポンプ200が停止し、かつ電磁ASV212、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の全てが閉状態となるように制御されている場合に、プレッシャセンサ306により検出された圧力に脈動(変動)があった否かにより判別すればよい。なお、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方と電磁ASV212とが開故障しているか否かを判別する方法はこれに限らない。

【0042】

負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方と電磁ASV212とが開故障している場合(S200にてYES)、処理はS202に移される。そうでない場合(S200にてNO)、処理はS300に移される。S202にて、ECU300は、スロットルバルブ120の最大開度を、予め定められた開度TH(2)に制限する。

【0043】

S300にて、ECU300は、電磁ASV212が正常である場合において、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障しているか否かを判別する。負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障しているか否かは、たとえば、ECU300とVSV224、234とを結ぶ結線がショートしているか否かにより判別すればよい。なお、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障しているか否かを判別する方法はこれに限らない。

【0044】

負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障している場合(S300にてYES)、処理はS302に移される。そうでない場合(S300にてNO)、処理はS400に移される。S302にて、ECU300は、スロットルバルブ120の最大開度を、予め定められた開度TH(3)(TH(3)>TH(2))に制限する。

【0045】

S400にて、ECU300は、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障しているか否かを判別する。負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障しているか否かは、たとえば、ECU300とVSV224、234とを結ぶ結線がショートしているか否かにより判別すればよい。なお、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障しているか否かを判別する方法はこれに限らない。

【0046】

負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障している場合(S400にてYES)、処理はS402に移される。そうでない場合(S400にてNO)、この処理は終了する。S402にて、ECU300は、スロットルバルブ120の最大開度を、予め定められた開度TH(4)(TH(4)>TH(3))に制限する。

【0047】

S500にて、ECU300は、スロットル開度THが、制限された最大開度よりも大きいか否かを判別する。スロットル開度THが、制限された最大開度よりも大きい場合(S500にてYES)、処理はS502に移される。そうでない場合(S500にてNO)、この処理は終了する。S502にて、ECU300は、スロットル開度THを、制限された最大開度まで低減する。

【0048】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る ECU 300 の動作について説明する。

【0049】

車両システムの起動中、各 ASV が閉状態で、かつエアポンプ 200 が作動状態であるにも関わらず、プレッシャセンサ 306 により検出される圧力が上昇しなければ、プレッシャセンサ 306 が故障していると判別される (S100 にて YES)。

【0050】

この場合、圧力変動が検出されるか否かに基づいて、負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の少なくともいずれか一方と電磁 ASV 212 とが開故障しているか否かを判別することができない。

【0051】

負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の少なくともいずれか一方と電磁 ASV 212 とが開故障した場合は、AI システムに排気ガスが逆流し得る。排気ガスが逆流した場合、排気ガスの熱により、正常であった部品が故障する 2 次故障が誘発され得る。

【0052】

したがって、プレッシャセンサ 306 が故障している場合 (S100 にて YES) は、負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の少なくともいずれか一方と電磁 ASV 212 とが開故障している場合に備えて、スロットルバルブ 120 の最大開度が、TH (1) に制限される (S102)。

【0053】

これにより、エンジン 100 の導入される空気量 GA が抑制され、排気ガスの量が抑制される。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制することができる。その結果、電磁 ASV 212、負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 が開故障した場合に、逆流した排気ガスの熱による 2 次故障を抑制することができる。

【0054】

プレッシャセンサ 306 が正常であるとき (S100 にて NO) に、各 ASV が閉状態となるように、かつエアポンプ 200 が停止状態となるように制御されている場合に、圧力変動が検出されると、負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の少なくともいずれか一方と電磁 ASV 212 とが開故障していると判別される (S200)。

【0055】

負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の少なくともいずれか一方と電磁 ASV 212 とが開故障している場合 (S200 にて YES)、排気ガスは、第 2 空気通路 220 および / または第 3 空気通路 230 を介して、第 1 空気通路 210 まで逆流する。第 1 空気通路 210 まで逆流した排気ガスは、エンジンルーム内に流出する。

【0056】

この場合、エンジン 100 の駆動中は、常に、高い温度の排気ガスが AI システムに逆流し、逆流した排気ガスの熱により 2 次故障が誘発され得る。そのため、スロットルバルブ 120 の最大開度が TH (2) に制限される (S202)。

【0057】

これにより、エンジン 100 の導入される空気量 GA が抑制され、排気ガスの量が抑制される。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制することができる。その結果、逆流する排気ガスの熱により誘発される 2 次故障を抑制することができる。

【0058】

電磁 ASV 212 が正常であるため圧力変動が検出されなくても (S200 にて NO)、VSV 224 と ECU 300 との間および VSV 234 と ECU 300 との間の結線がショートしていれば、負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の両方が開故障していると判別される (S300 にて YES)。

【0059】

負圧 ASV (1) 222 および負圧 ASV (2) 232 の両方が開故障している場合 (

S300にてYES)、第2の空気通路220が接続される気筒と第3の空気通路230が接続される気筒とが連通する。この場合、第2空気通路220に接続された気筒および第3空気通路230に接続された気筒の両方から排気ガスが逆流し、逆流したガスの熱により2次故障が誘発され得る。そのため、スロットルバルブ120の最大開度がTH(3)に制限される(S302)。

【0060】

これにより、エンジン100の導入される空気量GAが抑制され、排気ガスの量が抑制される。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制することができる。その結果、逆流する排気ガスの熱により誘発される2次故障を抑制することができる。

【0061】

負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障していなくても(S300にてNO)、VSV224とECUとの間およびVSV234とECUとの間のいずれか一方の結線がショートしていれば、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障していると判別される(S400にてYES)。

【0062】

負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方が開故障している場合(S300にてYES)、第2空気通路220に接続された気筒および第3空気通路230に接続された気筒のいずれか一方から排気ガスが逆流する。そのため、逆流したガスの熱により2次故障が誘発され得る。この場合、スロットルバルブ120の開度がTH(4)に制限される(S402)。

【0063】

これにより、エンジン100の導入される空気量GAが抑制され、排気ガスの量が抑制される。そのため、逆流する排気ガスの量を抑制することができる。その結果、逆流する排気ガスの熱により誘発される2次故障を抑制することができる。

【0064】

ここで、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方と電磁ASV212とが開故障している場合、逆流した排気ガスは、第2空気通路220および/または第3空気通路230と第1空気通路210とを介してエンジンルームに抜ける。そのため、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一方と電磁ASV212とが開故障している場合は、逆流する排気ガスの量が最も多く、2次故障が誘発され易い。

【0065】

また、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障している場合は、第2空気通路220および第3空気通路により、エキゾーストマニホールド110とエキゾーストマニホールド112とが連通する。そのため、第2空気通路220が接続された気筒および第3空気通路が接続された気筒の両方から排気ガスが逆流する。

【0066】

一方、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障している場合、第2空気通路220に接続された気筒および第3空気通路230に接続された気筒のいずれか一方から排気ガスが逆流する。

【0067】

そのため、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の両方が開故障している場合は、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232のいずれか一方が開故障している場合に比べて、逆流する排気ガスの量が多く、2次故障が発生し易い。

【0068】

したがって、制限されるスロットルバルブ120の最大開度は、TH(2)、TH(3)、TH(4)の順に小さい。すなわち、逆流する排気ガスの量が多いほど、エンジン100に導入される空気量が小さくなるように、スロットル開度THが制限される。

【0069】

以下、負圧ASV(1)222および負圧ASV(2)232の少なくともいずれか一

方と電磁ASV212とが開故障し(S200にてYES)、スロットルバルブ120の最大開度がTH(2)に制限された(S202)と想定する。

【0070】

スロットルバルブ120の最大開度が制限されると、現時点でのスロットル開度THが、TH(2)よりも大きいかが判別される(S500)。スロットル開度THが、TH(2)よりも大きい場合(S500にてYES)、スロットル開度THが、TH(2)まで低減される。

【0071】

このとき、図3に示すように、時刻T(1)において、スロットル開度THが、TH(2)よりも大きいTH(A)まで低減される。その後、時刻T(2)において、スロットル開度THがTH(2)になるまで、予め定められた変化率でスロットル開度THが低減される。これにより、スロットル開度THの急変が抑制される。そのため、エンジン100の出力が急低下することが抑制される。その結果、スロットル開度THの制限による搭乗者への違和感を抑制することができる。なお、スロットル開度THを、TH(A)まで複数回、段階的に低減してもよい。また、スロットル開度THをTH(2)まで段階的に低減してもよく、予め定められた変化率で低減してもよい。

【0072】

以上のように、本実施の形態に係る内燃機関の制御装置のECUは、2次空気供給装置の故障を検出した場合、スロットル開度THの最大開度を予め定められた開度に制限する。これにより、排気ガスの量を抑制することができる。そのため、2次空気供給装置に逆流する排気ガスの量を抑制することができる。その結果、逆流する排気ガスの熱により発生する2次故障を抑制することができる。

【0073】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施の形態に係る内燃機関の制御装置により制御されるエンジンの制御ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る内燃機関の制御装置のECUが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

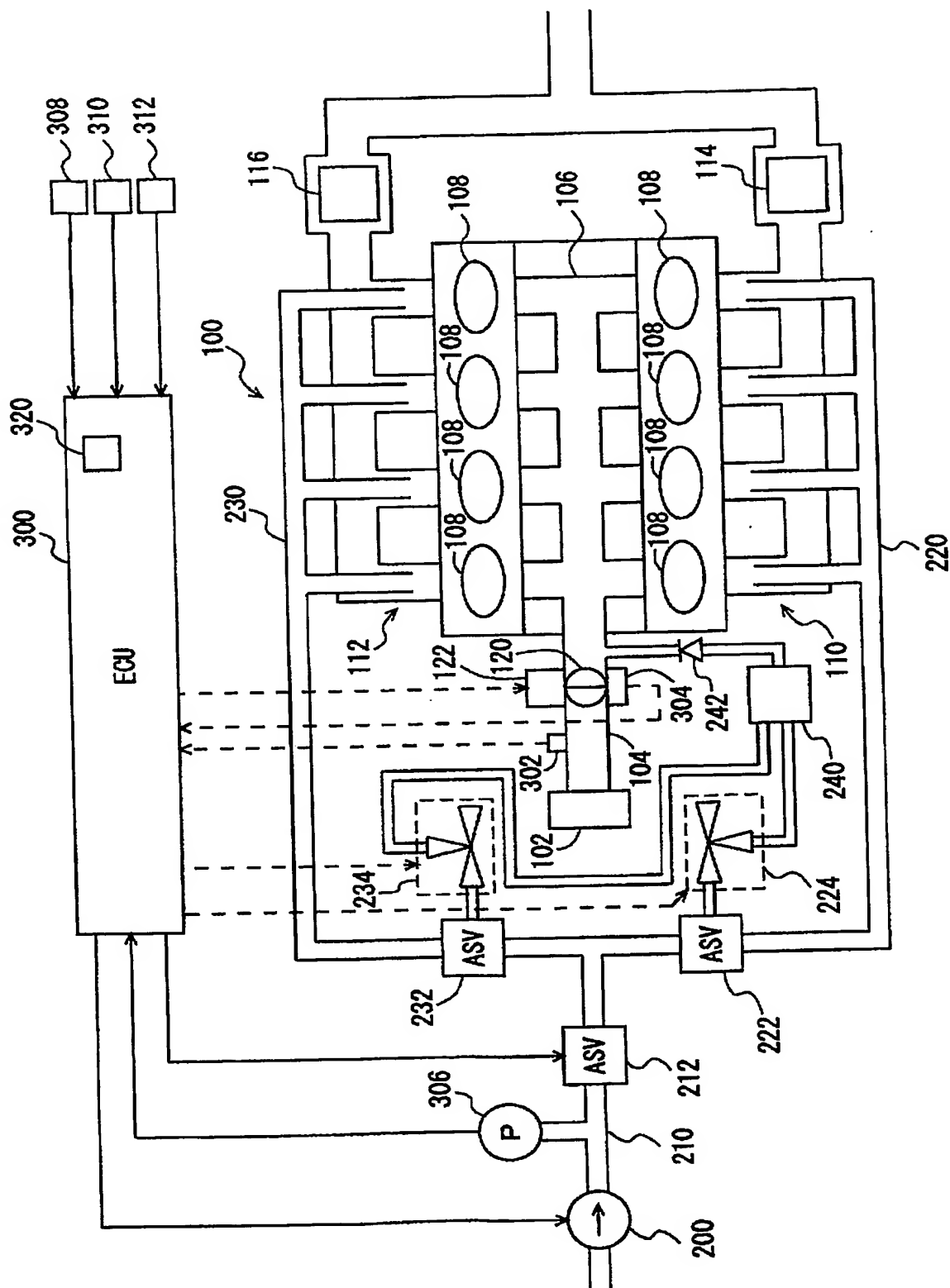
【図3】スロットル開度THの推移を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

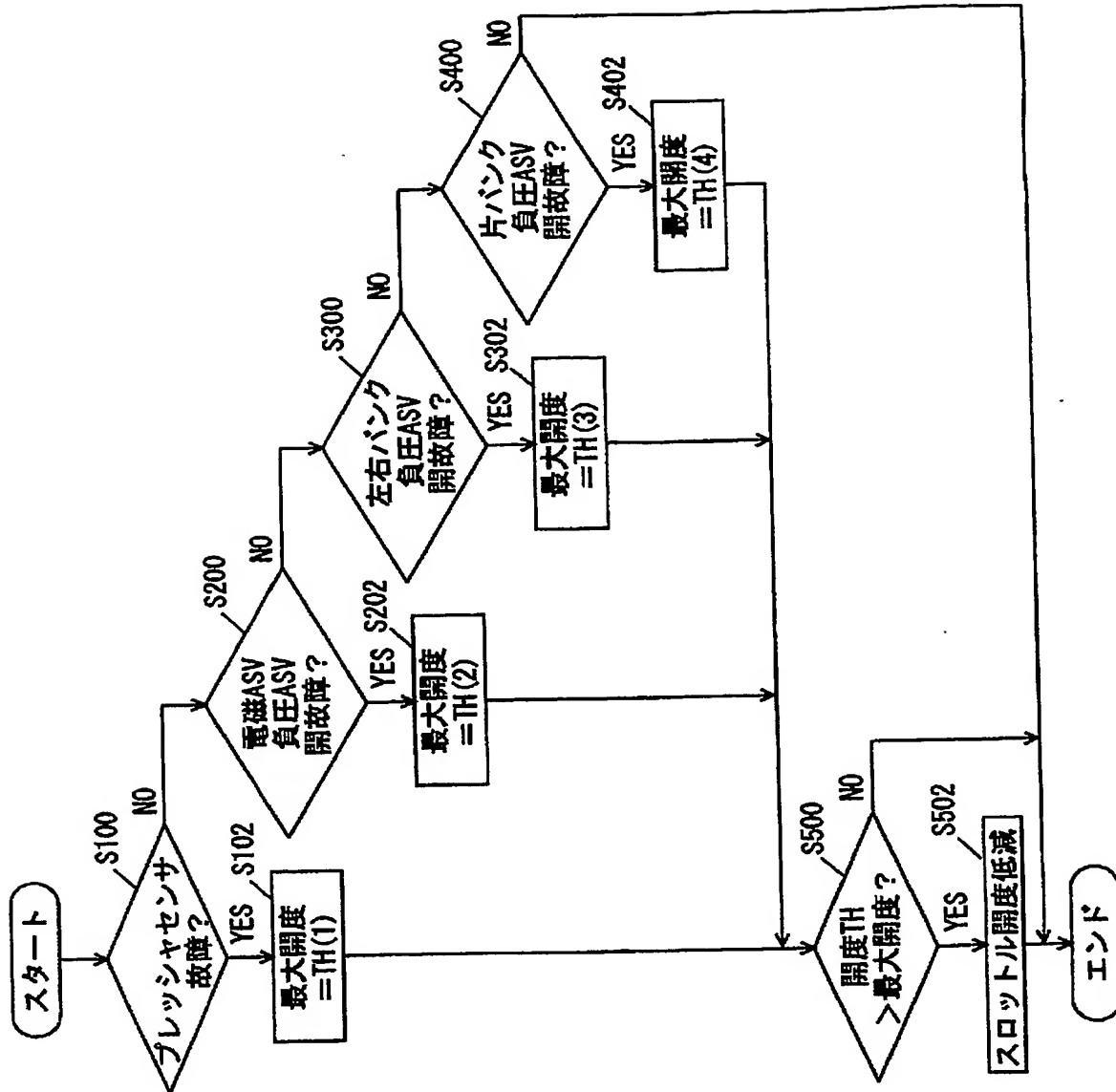
【0075】

100 エンジン、102 エアクリーナ、104 吸気管、106 インテークマニホールド、108 気筒、110、112 エギゾーストマニホールド、114、116 触媒、120 スロットルバルブ、122 アクチュエータ、200 エアポンプ、210 第1空気通路、212 電磁ASV、220 第2空気通路、222、232 負圧ASV、224、234 VSV、230 第3空気通路、240 負圧タンク、242 チェック弁、302 エアフローメータ、304 スロットル開度センサ、306 プレシジャセンサ、308 車速センサ、310 クランクポジションセンサ、312 水温センサ、320 メモリ。

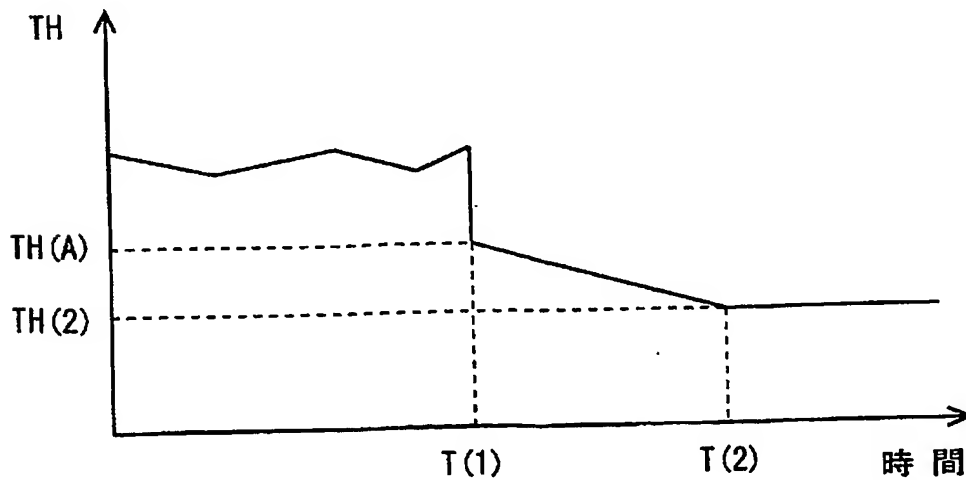
【書類名】 図面
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 AIシステムの故障時に逆流する排気ガスの熱による2次故障を抑制する。

【解決手段】 ECUは、プレッシャセンサが故障した場合（S100にてYES）、スロットルバルブの最大開度をTH（1）に制限するステップ（S102）と、V型エンジンの対応してバンクに設けられた2つの負圧ASVのうちの少なくともいずれか一方と電磁ASVとが開故障した場合（S200にてYES）、最大開度をTH（2）に制限するステップ（S202）と、両方の負圧ASVが開故障した場合（S300にてYES）、最大開度をTH（3）に制限するステップ（S302）と、片方の負圧ASVが開故障した場合（S400にてYES）、最大開度をTH（4）に制限するステップ（S402）と、スロットル開度THを制限された最大開度まで低減するステップ（S502）を含む、プログラムを実行する。

【選択図】 図2

特願 2004-249915

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏名

トヨタ自動車株式会社